



REVISIÓN

El ejercicio físico y su efectividad sobre la condición física en personas mayores frágiles. Revisión sistemática de ensayos clínicos aleatorizados



Maria Viladrosa^{a,b,*}, Carles Casanova^a, Angela Claudia Ghiorghies^a y Pilar Jürschik^a

^a Departamento de Enfermería y Fisioterapia, Universitat de Lleida, Lleida, España

^b Hospital Universitari Arnau de Vilanova, Lleida España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 14 de febrero de 2017

Aceptado el 16 de mayo de 2017

On-line el 19 de junio de 2017

Palabras clave:

Anciano frágil

Ejercicio físico

Aptitud física

Revisión sistemática

Ensayo controlado aleatorio

RESUMEN

El ejercicio físico es una actividad clave en la intervención de la fragilidad, por lo que mantener una buena condición física es parte esencial para la prevención o mejora de la misma. El objetivo de esta revisión fue examinar los beneficios del ejercicio físico sobre la condición física en personas mayores frágiles. Se realizó una extensa búsqueda bibliográfica de las bases de datos electrónicas, incluyendo ensayos clínicos aleatorizados (ECA) de los últimos 15 años. La calidad metodológica se obtuvo mediante la escala PEDro. Fueron incluidos 10 artículos, obteniéndose una muestra de 1.130 sujetos. La puntuación en la escala PEDro osciló entre 5 y 8/10. El entrenamiento multicomponente de la condición física, al parecer, es la mejor estrategia para mejorar la condición física. Son necesarios más estudios para clarificar cuáles deben ser las características más adecuadas de estos programas de ejercicios, al mismo tiempo que incrementar la evidencia científica a nivel hospitalario y de institucionalización.

© 2017 SEGG. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Effectiveness of physical exercise on fitness in frail older adults: A systematic review of randomised trials

ABSTRACT

Performing exercise to maintain a good physical condition is crucial to improve and prevent frailty in older adults. The aim of this review was to assess the beneficial effects of physical exercise on fitness in frail older adults. A thorough literature search of randomised clinical trials (RCT) in the last 15 years was performed on different electronic databases. The methodological assessment of studies was obtained using the PEDro scale. Ten RCT were included, providing a final sample of 1,130 individuals. Scores on the PEDro scale ranged from 5 to 8/10. Multicomponent training programs seem to be the best strategy to improve fitness outcomes. Further studies should be performed in order to optimise the design of supervised exercise programs, and further research is needed in hospital and institutionalised settings.

© 2017 SEGG. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Keywords:

Frail elderly

Physical exercise

Physical fitness

Systematic review

Randomised controlled trial

Introducción

La fragilidad es un síndrome biológico asociado al envejecimiento que presenta una disminución de la reserva fisiológica en múltiples áreas o sistemas (capacidades físicas y sensoriales)¹. Al mismo tiempo que está asociada a numerosas alteraciones de

salud², es un buen predictor de riesgo de discapacidad y de efectos adversos de salud a corto, medio y largo plazo^{1,3-5} y de aumento de la mortalidad⁶.

La condición física se adquiere mediante el ejercicio físico, definido como la realización de actividad física de forma planificada, estructurada y repetitiva⁷. En general, pero en concreto en las personas mayores, cuanta más actividad física realicen, mejor es su condición física^{8,9}. Esto se debe a las adaptaciones de los sistemas fisiológicos, como son el sistema neuromuscular, el cardiopulmonar y los procesos metabólicos¹⁰. En el caso de personas mayores

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: maria.viladrosa@dif.udl.cat (M. Viladrosa).

frágiles, el ejercicio físico debería prescribirse de forma progresiva, con un plan individualizado y con la misma exactitud que otros tratamientos médicos¹¹.

Existen algunas revisiones sistemáticas relacionadas con los beneficios del ejercicio físico sobre los parámetros o capacidades que componen la condición física en las personas mayores frágiles. Referente al entrenamiento de fuerza o de resistencia progresiva, en la revisión de Giné-Garriga et al.¹² se pudo demostrar que, después de participar en un programa de ejercicio físico, los pacientes mayores frágiles encontraron una mejoría en la marcha y en la capacidad funcional medidas con la *Short Physical Performance Battery* (SPBB). En otra revisión realizada por Theou et al.¹³, los autores concluyeron que el ejercicio físico fue la única intervención capaz de mejorar la sarcopenia, la función física, el rendimiento cognitivo y el estado de ánimo, componentes todos importantes en el proceso de fragilidad. Además, algunos estudios que han utilizado la combinación de ejercicio aeróbico y de fuerza en la población mayor frágil han demostrado mejorías en los parámetros funcionales de la fragilidad, tales como la velocidad de la marcha y valores de la SPBB¹¹. Por otro lado, Villareal et al.¹⁴ observaron que después de 9 meses de entrenamiento de fuerza y de ejercicio mediante caminata, el volumen de oxígeno consumido durante ejercicio aeróbico máximo (VO₂ pico) aumentaba un 14%, mientras que otros autores observaron que con un ejercicio similar en personas mayores frágiles con obesidad, el aumento del VO₂ pico podía llegar hasta el 10%^{15,16}. Por último, señalar que el entrenamiento multicomponente que combina fuerza, resistencia y equilibrio es el tipo de ejercicio más beneficioso en las personas mayores frágiles, demostrando mejorías en la capacidad funcional, que es un elemento fundamental para el mantenimiento de la independencia en las actividades básicas de la vida diaria (ABVD) de las personas frágiles¹¹. En diversos estudios se ha comprobado que un programa de ejercicios multicomponente, mejoraba la velocidad de marcha, el equilibrio y la fuerza muscular en las personas mayores frágiles¹⁷⁻¹⁹. Por otro lado, Daniels et al.²⁰ estudiaron las intervenciones que podían prevenir la discapacidad en las personas de edad avanzada frágiles de la comunidad, llegando a la conclusión de que los estudios de intervención de ejercicio revisados mostraron una mayor superioridad de los programas multicomponentes frente al entrenamiento de fuerza aislado de la extremidad inferior, particularmente en los mayores moderadamente frágiles.

Parece ser que la fragilidad no es una contraindicación para realizar actividad física, sino que tal vez sea una de las indicaciones más importantes para prescribir el ejercicio físico¹⁵, siendo la efectividad de este en la condición física un aspecto a tener en cuenta a la hora de programarlo. Es por ello que el objetivo de esta revisión es examinar los beneficios del ejercicio físico y su efectividad sobre la condición física en personas mayores frágiles.

Metodología

Fuentes de datos y estrategia de búsqueda

La selección fue realizada por 4 revisores que trabajaban en parejas e independientemente y que revisaron los títulos y resúmenes de los trabajos extraídos por la búsqueda teniendo en cuenta su relevancia. Cuando ambos revisores lo consideraron pertinente, se recuperó el texto completo. Cualquier desacuerdo entre los revisores se resolvió por consenso.

Se realizó una extensa búsqueda bibliográfica de las bases de datos electrónicas en inglés y en español de los últimos 15 años, incluyendo Medline/PubMed, CINAHL (Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature), EMBASE, PsycINFO, SciSearch,

Tabla 1
Evaluación según la escala PEDro

Primer autor/criterios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Binder (2005) ²²	–	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	5/10
Cadore (2014) ¹⁹	–	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6/10
Fairhall (2012) ²³	–	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
Giné-Garriga (2010) ²⁴	–	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	6/10
Latham (2003) ²⁵	–	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
Lustosa (2011) ²⁶	–	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	6/10
Ng (2015) ²⁷	–	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	8/10
Tarazona-Santabalbina (2016) ²⁸	–	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	6/10
Zhan (2014) ²⁰	–	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	7/10

Web of Science y Cochrane Library, introduciendo los términos de búsqueda «envejecimiento», «fragilidad», «ancianos frágiles», «condición física», «capacidad física», «ejercicio aeróbico», «ejercicio de fuerza». Estos criterios de búsqueda se combinaron con variaciones de los siguientes términos: «beneficios», «efectos», «eficacia», «impacto».

Extracción de datos

Cuatro investigadores trabajaron en parejas para extraer los datos relevantes de los estudios incluidos. Los datos extraídos de los documentos fueron: 1) características de la muestra; 2) identificación de la fragilidad; 3) características de la intervención; 4) medida de resultado, y 5) resultados de mejora.

Criterios de inclusión

Se incluyeron ensayos clínicos aleatorizados (ECA) en donde la fragilidad debía estar especificada con una clara definición/medida operativa. El grupo control (GC) no debía recibir ningún tipo de tratamiento, manteniendo un estilo de vida habitual o realizando como máximo un programa de ejercicios de bajo nivel. Los estudios que se examinaron debían tener como resultado primario medidas de condición física como la fuerza muscular máxima y el equilibrio, y como resultados secundarios, otras medidas relacionadas con el estado de fragilidad como son las caídas, la dificultad en la realización de las ABVD, la movilidad, el estado cognitivo y emocional y la calidad de vida.

Calidad metodológica

La calidad metodológica de cada ECA fue calificada utilizando la base de datos de la Escala de Evidencia de Fisioterapia (PEDro)²¹. La escala PEDro es un instrumento para la evaluación de la calidad metodológica de los ECA en terapia y ejercicios. La puntuación de cada estudio se obtiene de la información disponible de la versión publicada. La escala evalúa 11 diferentes criterios, teniendo en cuenta que el criterio 1 (*eligibility criteria*) no contabiliza en la puntuación.

Resultados

Resultados de búsqueda

En la figura 1 se muestra el diagrama para la selección de los artículos incluidos en la revisión sistemática. Finalmente se incluyeron 10 artículos^{19,22-30}.

Calidad metodológica

Los resultados de la evaluación de los diferentes ECA según la escala PEDro se exponen en la tabla 1. La puntuación osciló entre 5 y 8, siendo la puntuación media de 6,7. Todos los estudios

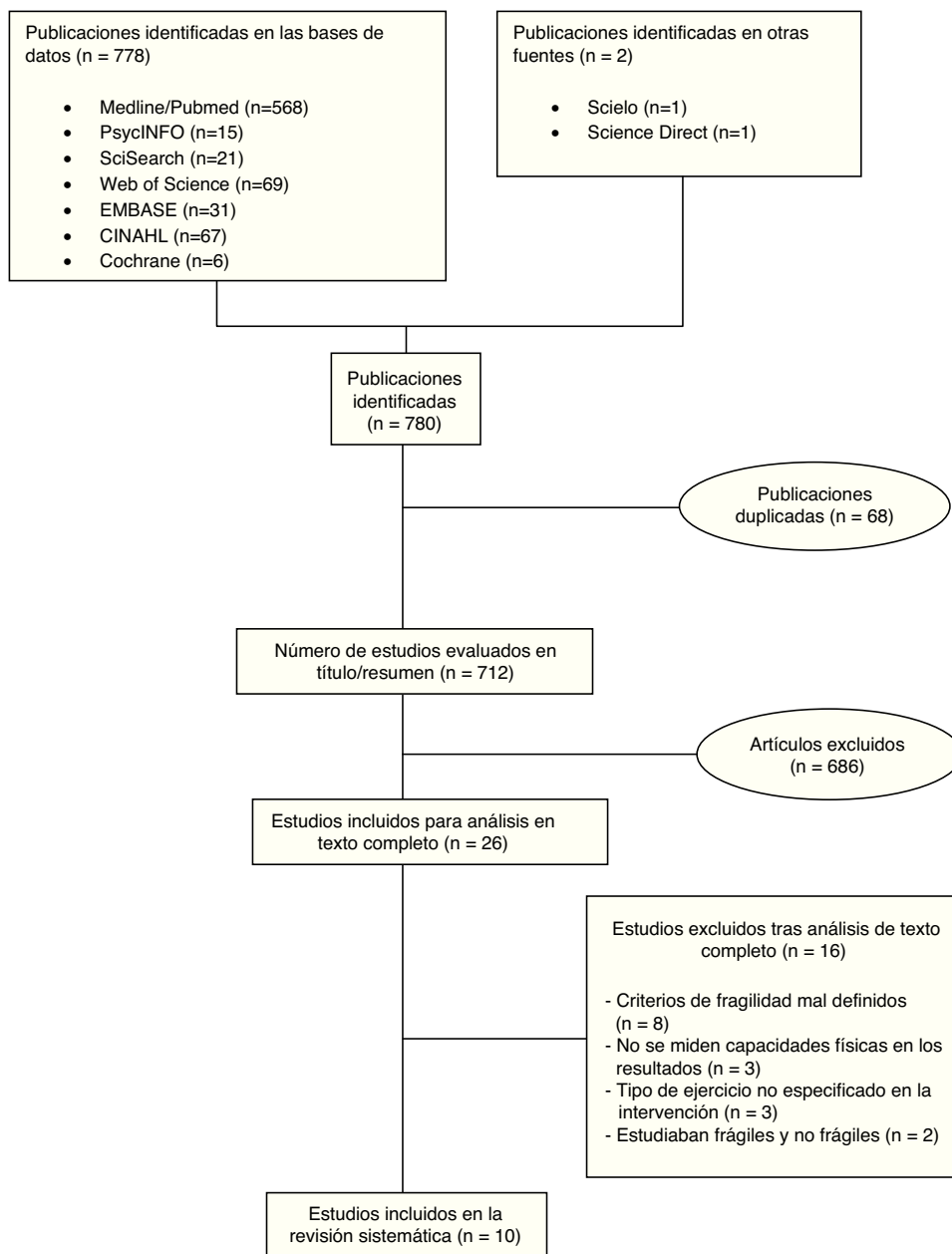


Figura 1. Diagrama para la selección de los artículos incluidos en la revisión sistemática (n = 10).

seleccionados menos uno²² obtuvieron una puntuación de 6 o más, lo cual indica una buena calidad metodológica de los artículos seleccionados. Solamente un ensayo no se encontró incluido en dicha escala²⁹.

Características de los artículos seleccionados

La muestra de los 10 artículos estudiados para esta revisión sistemática fue de 1.130 personas mayores frágiles. La media de edad de la población estudiada fue de $80,3 \pm 4,7$ años, de las cuales el 53,4% eran mujeres. En cuanto al ámbito de los estudios, 6 se realizaron en la comunidad^{23,24,26-28,31}, uno en el hospital²⁹, uno en una residencia de ancianos¹⁹, uno en un hospital de rehabilitación³⁰ y uno mixto, en un hospital de rehabilitación y domicilio²⁵.

Las intervenciones realizadas a los grupos control fueron la atención sanitaria habitual a nivel comunitario (50%)^{23,24,26-28},

programas de ejercicio de baja intensidad en el domicilio (10%)²², atención habitual con terapia física en el hospital de rehabilitación (10%)³⁰, ejercicios de movilidad en nonagenarios institucionalizados (10%)¹⁹, llamadas telefónicas y visitas domiciliarias de asesoramiento general (10%)²⁵ y atención farmacológica habitual en personas mayores con EPOC hospitalizadas (10%)²⁹.

Para medir la fragilidad en la mayoría de los estudios se utilizó el criterio de fragilidad de Fried^{19,23,24,26-28,30}. Las otras medidas de fragilidad utilizadas fueron el *Brief Frailty Index*²⁹, la Escala de fragilidad de Edmonton²⁸, los Criterios de fragilidad de Winograd²⁵ y distintas medidas de fragilidad física en 2 de los estudios consultados^{22,24}.

En cuanto al tipo de ejercicio físico, en 5 de los estudios se realizaron programas de entrenamiento multicomponente (MCN)^{19,22,23,27,28}. En el artículo de Binder et al.²², el programa de intervención incluyó el entrenamiento progresivo de resistencia (PRT). En los otros estudios se realizaron programas de

entrenamiento de circuitos funcionales²⁴, de ejercicios de fuerza muscular máxima^{25,26}, de pedaleo²⁹ y de vibración en todo el cuerpo³⁰. En 3 de los estudios el periodo de intervención fue de 12 semanas^{19,24,27}. El más largo fue de 12 meses²³, mientras que el más corto fue de 8 semanas³⁰. En uno de los estudios²⁹ no se especifica el periodo del ejercicio porque depende del tiempo de hospitalización. Con relación a la frecuencia de la intervención, en la mayoría de los estudios era de 2^{19,24,27} o 3 sesiones^{22,25,26} a la semana.

Efecto del ejercicio físico sobre la condición física

En el apartado de la tabla «Resultados de mejora» solo se han considerado los resultados significativos.

Fuerza muscular

De los 10 artículos analizados (tabla 2), 9 midieron la fuerza muscular^{19,22,24-30}. Dos de los estudios examinaron la fuerza de las extremidades superiores mediante la fuerza de agarre: uno de ellos mostró mejoras significativas tras la intervención¹⁹ y el otro no²⁸. La fuerza de las extremidades inferiores fue medida en 8 estudios^{19,22,24-27,29,30}, obteniendo resultados significativos en todos ellos excepto en el estudio de Latham et al.²⁵. La herramienta mayormente utilizada fue el dinamómetro para medir la fuerza muscular isométrica (MVC) de la extensión de la rodilla^{19,22,24-27,29,30}, de la flexión de la rodilla²² o de la cadera¹⁹. La medición de la fuerza dinámica muscular máxima de extremidades inferiores fue utilizada en 5 estudios^{19,22,25-27} mediante la prueba de una repetición máxima (1RM), obteniéndose mejoras significativas tras el programa de ejercicios en todos ellos menos en el de Latham et al.²⁵.

Velocidad de la marcha

La velocidad de la marcha fue analizada en 8 artículos (tabla 2). En 6 de estos artículos se pudo observar una mejora tras la intervención^{19,23,24,26,27,30}. Las pruebas utilizadas para su medición fueron el *Timed Up-and-Go* (TUG)^{19,25,26,28,30} y el *Timed-Meter Walk Test* (MWT)^{19,23-28}. En los estudios de Latham et al.²⁵ y de Tarazona-Santabalbina et al.²⁸ no obtuvieron resultados significativos.

Equilibrio

En 7 estudios se evaluó el equilibrio (tabla 2). Para su medición se usaron 8 pruebas diferentes: el *Test of Static Balance* (FICSIT-4T)^{19,24}, el *Modified Timed Up-and-Go* (MTUG)²⁴, el *Berg Balance Test*²⁵, el Equilibrio en 3 niveles²⁷, el Tinetti²⁸, el *One-Leg Stance Test* (OLS)²⁹, el *Balance Postural Test* (BPT)³⁰ y el *Activities-Specific Balance Confidence Scale* (ABC)³⁰. En comparación con los grupos control, se reportó una mejora en 5 de los estudios valorados^{19,24,28-30}.

Otras medidas de condición física

La fuerza funcional de los miembros inferiores medida con la herramienta *Sit-To-Stand Test* (STST) no obtuvo resultados significativos tras la intervención de ejercicio físico en ninguno de los 2 estudios donde se utilizó^{29,30}.

Tarazona-Santabalbina et al.²⁸ analizaron la capacidad funcional con la herramienta *Short Physical Performance Battery* (SPPB), el rendimiento físico con el *Physical Performance Test* (PPT) y el consumo de energía asociado con el ejercicio con el *Physical Activity Energetic Expenditure* (PAEE), obteniendo mejoras significativas en todas ellas tras la realización de la intervención de ejercicio. Por otro lado, Torres-Sánchez et al.²⁹ analizaron la monitorización de la actividad mediante el número de pasos por día y obtuvieron resultados positivos.

Efecto del ejercicio físico sobre otras variables de resultado

De los ensayos estudiados, 6 analizaron el efecto de las intervenciones de ejercicios sobre la discapacidad^{19,23-25,28,29}, obteniendo una mejoría en las ABVD medidas con el índice de Barthel en solo 2 de ellos^{24,28}. En el estudio de Fairhall et al.²³ se observó una mejoría de la movilidad medida con el *Activity Measure for Post Acute Care* (AMPAC), mientras que las actividades de la vida diaria (AVD) medidas con la herramienta *Nottingham Extended Activities of Daily Living Index* (NEADL) no obtuvieron resultados significativos. Dos estudios^{25,28} midieron las Actividades Instrumentales de la Vida Diaria (AIVD) mediante la *Adelaide Activities Profile* (AAP) y el índice de Lawton y Brody, pero solo el segundo mostró una mejora en la discapacidad. En su estudio, Binder et al.²² observaron mejorías en la composición corporal mediante la *Total Body Dual Energy X-Ray Absorptiometry* (DEXA), mientras que en la evaluación de la dieta no encontraron resultados significativos. Por otro lado, Tarazona-Santabalbina et al.²⁸ no obtuvieron resultados significativos en las habilidades motoras medidas con el *Functional Ambulation Categories* (FAC) y tampoco en la participación mediante el *Life Space Assessment* (LSA) y el *Reintegration to Normal Living Index* (RNLI)²³. Torres-Sánchez et al.²⁹ miraron con el *Modified Baecke* los niveles de actividad física, pero tampoco obtuvieron resultados significativos. Cuatro estudios midieron la calidad de vida relacionada con la salud. Las medidas utilizadas fueron el cuestionario *Study 36-Item Short Form Questionnaire* (SF-36)^{25,30}, *Euroqol Quality-Of-Life Scale* (EQ-5D)²⁸ y *St. George's Respiratory Questionnaire* (SGRQ)²⁹, pero solo en los estudios de Tarazona-Santabalbina et al.²⁸ y Zhang et al.³⁰ obtuvieron resultados significativos. En uno de los estudios²⁵ se encontró una mayor fatiga y una mejor vitalidad en el grupo de intervención mediante la escala Likert. Sin embargo, en el mismo estudio se analizó el miedo a caer con la herramienta *Modified Falls Self-Efficacy Scale* (MFES) y también las caídas, no encontrándose mejorías. Por otro lado, otros autores¹⁹ sí encontraron una reducción en la incidencia de caídas. Dos estudios^{25,28} observaron los efectos del ejercicio sobre el estado cognitivo mediante el *Mini-Mental State Examination* (MMSE), pero se encontraron efectos significativos solo en el segundo estudio. Tarazona-Santabalbina et al.²⁸ encontraron mejorías en el estado emocional y el soporte social, medidas con la escala de Yesavage y Duke, respectivamente.

Efecto del ejercicio físico sobre la fragilidad

En 3 de los ensayos^{24,27,28} se evaluaron los efectos del ejercicio físico sobre la fragilidad. En el estudio de Giné-Garriga et al.²⁴, después del entrenamiento físico mejoraron todos los marcadores de fragilidad. En el estudio de Ng et al.²⁷, la puntuación de la fragilidad se redujo en todos los grupos en las 3 evaluaciones. En ambos estudios, la mejora fue en el grupo de intervención en comparación con el grupo control, mientras que en el estudio de Tarazona-Santabalbina et al.²⁸ la puntuación de la fragilidad solo se redujo en el grupo intervención (GI).

Discusión

En esta revisión sistemática se han identificado y sintetizado los principales efectos del entrenamiento físico sobre la condición física en personas mayores frágiles a través de los ensayos clínicos aleatorizados seleccionados. La estrategia de búsqueda permitió encontrar estudios con diferentes características, medidas de resultado y resultados de mejora.

En relación a la fuerza muscular, todos los artículos revisados menos uno tenían como único o uno de sus objetivos la mejoría de la fuerza muscular de las extremidades inferiores por medio del ejercicio físico, siendo este objetivo alcanzado en todos ellos menos

Tabla 2
Características de los estudios incluidos en la revisión sistemática (n = 10)

Autor	Características de la muestra	Identificación de fragilidad	Características intervención	Medidas de resultado	Resultados de mejora
Binder, 2005 ²²	n = 91 – EEUU – Media edad \pm DE: 83,0 \pm 4,0 – 54% mujeres – Lugar: comunidad	– Medidas de fragilidad física: 1. Prueba de rendimiento físico modificado con puntuación entre 18 y 32 2. Pico aeróbico de potencia entre 10 y 18 ml/kg/min 3. Autorreporte de dificultad o ayuda con una actividad ABVD o 2 AIVD	Programa MCN, PRT 3 sesiones/semana, 60-90 min, durante 9 meses Extremidades inferiores: – 1 fase: 1-3 meses: ejercicios suaves de flexibilidad, fuerza y equilibrio – 2 fase: 4-6 meses (PRT): fuerza dinámica máxima: inicialmente 1-2 series de 6-8 repeticiones al 65% de 1RM hasta progresar a 3 series de 8-12 repeticiones al 85% y al 100% de 1RM inicial – 3 fase- 6-9 meses: combinación de la primera y segunda fase	<i>Condición física:</i> fuerza muscular isométrica (dinamómetro) y dinámica máxima (1RM) <i>Otras:</i> composición corporal (DEXA) y dieta	<i>GI pre-post:</i> – \uparrow composición corporal: masa magra (FFM) <i>GI vs GC:</i> – \uparrow fuerza isométrica y dinámica máxima en extensión y flexión de la rodilla
Cadore, 2014 ¹⁹	n = 24 nonagenarios – España. – Media edad \pm DE: 91,9 \pm 4,1 – 70% mujeres – Lugar: Institucionalizados	– Criterios de fragilidad de Fried	Programa MCN 2 sesiones/semana, 40 min, durante 12 semanas – Fuerza dinámica máxima: 8-10 repeticiones, al 40-60% de 1RM combinado con el equilibrio y reentrenamiento de la marcha	<i>Condición física:</i> – Fuerza muscular isométrica y dinámica máxima. Velocidad de la marcha (TUG y 5MWT); fuerza extremidades inferiores (test levantarse silla); equilibrio estático (FICSIT-4T) <i>Otras:</i> – Incidencia de caídas; ABVD (Barthel)	<i>GI pre-post:</i> – \uparrow flexión isométrica cadera y extensión rodilla – \uparrow velocidad de la marcha – \downarrow incidencia de caídas <i>GI vs GC:</i> – \uparrow fuerza isométrica agarre de la mano, flexión de la cadera y extensión de la rodilla – \uparrow fuerza dinámica máxima extremidades superiores e inferiores – \uparrow fuerza extremidades inferiores en el test de levantarse de la silla – \uparrow velocidad de la marcha – \uparrow equilibrio estático – \downarrow incidencia de caídas
Fairhall, 2012 ²³	n = 241 personas con discapacidad – Australia – Media edad \pm DE: 83,3 \pm 5,9 – 67,5% mujeres – Lugar: domicilio	– Criterios de fragilidad de Fried	Programa MCN 10 sesiones fisioterapia, 45-60 min, durante 12 meses – 1-3 meses: 5 sesiones – 4-12 meses: 5 sesiones	<i>Condición física:</i> – Velocidad de la marcha (4MWT) <i>Otras:</i> – Movilidad (AMPAC); ABVD (Barthel), AVD (NEADL); Participación en la movilidad (LSA, RNLI)	<i>GI vs GC:</i> – \uparrow velocidad de la marcha – \uparrow movilidad autorreportada – \uparrow Participación en la movilidad <i>Fragilidad</i> – \uparrow velocidad de la marcha en los más frágiles

Tabla 2 (continuación)

Autor	Características de la muestra	Identificación de fragilidad	Características intervención	Medidas de resultado	Resultados de mejora
Giné-Garriga, 2010 ²⁴	n = 51 – España – Media edad ± DE: 84 ± 2,9 – 60,78% mujeres – Lugar: comunidad	– Medidas de fragilidad física: 1. Si requerían más de 10 s para realizar una prueba de marcha rápida 2. Incapacidad de levantarse de una silla con los brazos cruzados 5 veces 3. Criterios de Fried: 2 preguntas incluidas en la CES-D Se consideran frágiles con una puntuación entre 2 y 3	Programa FCT 2 sesiones/semana, 45 min, durante 12 semanas Circuito de entrenamiento funcional: – 1 día/semana actividades de equilibrio + ejercicios funcionales – 1 día/semana ejercicios de fuerza + ejercicios funcionales	<i>Condición física:</i> fuerza muscular isométrica (dinamómetro); velocidad de marcha (4MWT); equilibrio y marcha (MTUG); equilibrio estático (FICSIT-4T) <i>Otras:</i> – IMC; ABVD (Barthel)	<i>GI vs GC:</i> – ↑ fuerza muscular isométrica en extensión de la rodilla – ↑ velocidad de la marcha – ↑ equilibrio y marcha – ↑ equilibrio estático – mejoran todos los marcadores de fragilidad – mejora de las ABVD Todas las mejoras se mantuvieron 6 meses después del programa de entrenamiento funcional
Latham, 2003 ²⁵	n = 243 – Nueva Zelanda y Australia – Media edad ± DE: 79,1 ± 6,9 – 53% mujeres – Lugar: hospital rehabilitación y domicilio	– Criterios de fragilidad de Winograd	3 sesiones/semana durante 10 semanas – Fuerza dinámica máxima: 60 a 80% de 1RM para los extensores de la rodilla (sesión 1 y 2 en el hospital y el resto de las sesiones en casa, supervisadas por un fisioterapeuta por teléfono y visitas domiciliarias)	<i>Condición física:</i> – Fuerza muscular isométrica (dinamómetro) y dinámica máxima (1RM); velocidad de la marcha (TUG y 4MWT); equilibrio (Berg) <i>Otras:</i> – Calidad de vida (SF36); caídas; estado cognitivo (MMSE); ABVD (Barthel); AIVD (AAP); miedo a caer (MFES); grado de dolor y de fatiga (escala Likert)	– ↑ Vitalidad grupo intervención – ↑ Velocidad de la marcha en grupo control
Lustosa, 2011 ²⁶	n = 32 mujeres pre-frágiles – Brasil – Media edad ± DE: 72.0 ± 4.0 – Lugar: comunidad	– Criterios de fragilidad de Fried	Tres sesiones/semana de 60 min, durante 10 semanas – Fuerza muscular isométrica máxima (mano y extremidades inferiores) y dinámica máxima (intensidad de 70% de 1RM para las extremidades inferiores) – Evaluación pre, post (semana 10) y post (semana 20)	<i>Condición física:</i> – Fuerza muscular isométrica (dinamómetro) y dinámica máxima (1RM); velocidad de la marcha: (10MWT y TUG)	<i>GI vs GC:</i> – ↑ velocidad de la marcha – ↑ fuerza muscular extensores de la rodilla

Tabla 2 (continuación)

Autor	Características de la muestra	Identificación de fragilidad	Características intervención	Medidas de resultado	Resultados de mejora
Ng, 2015 ²⁷	n = 246. – Singapur – Media edad ± DE: 70,0 ± 4,7 – 61,4% mujeres – Lugar: comunidad	– Criterios de fragilidad de Fried	Programa MCN 2 sesiones/semana de 90 min durante 12 semanas Cuatro grupos de intervención: 1. Entrenamiento físico. Fuerza dinámica máxima: conjunto único de 8 a 15 RM o 60 a 80% de 10 RM, comenzando con < 50% 1RM con 8-10 grupo de músculos principales; ejercicios de resistencia integrados con tareas funcionales; ejercicios de entrenamiento equilibrio, fuerza funcional, entrada sensorial y atención adicional con 3 niveles de demanda creciente 2. Suplementos nutricionales 3. Entrenamiento cognitivo 4. Combinación de los 3 anteriores Evaluación a los 0, 3, 6 y 12 meses	<i>Condición física:</i> – Fuerza dinámica máxima (1 RM); velocidad de la marcha (6 MWT). Equilibrio 3 niveles	<i>GI vs GC:</i> – ↑ fuerza muscular extensores de la rodilla – ↑ velocidad de la marcha – ↑ fuerza muscular (grupo tratamiento combinado) <i>Fragilidad:</i> – Reducción de la puntuación de la fragilidad en los 4 grupos a los 12 meses, siendo el OR mayor en el grupo de entrenamiento físico y en el combinado
Tarazona-Santabalbina, 2016 ²⁸	n = 100 sedentarios – España – Media edad ± DE: 79,9 ± 3,8 – 54% mujeres – Lugar: comunidad (hogar de jubilados)	– Criterios de fragilidad de Fried – Escala de fragilidad de Edmonton	Programa MCN. 5 sesiones/semana de 65 min durante 24 semanas Ejercicios de resistencia, coordinación, equilibrio, flexibilidad y fuerza muscular	<i>Condición física:</i> – Fuerza de agarre; equilibrio y marcha (Tinetti); velocidad de la marcha (TUG, y 6MWT); capacidad funcional (SPPB); rendimiento físico (PPT); consumo de energía (PAEE) <i>Otras:</i> – ABVD (Barthel) y AIVD (Lawton y Brody); habilidades motoras (FAC); estado cognitivo (MMSE); soporte social (Duke); calidad de vida (EQ-5D); estado emocional (Yesavage)	<i>GI vs GC:</i> – ↑ equilibrio estático y durante la marcha – ↑ rendimiento físico – ↑ consumo de energía asociado con el ejercicio – ↑ capacidad funcional – ↑ ABVD, AIVD, estado cognitivo, estado emocional, soporte social y calidad de vida <i>Fragilidad:</i> – La puntuación de la fragilidad se redujo en el grupo de intervención

Tabla 2 (continuación)

Autor	Características de la muestra	Identificación de fragilidad	Características intervención	Medidas de resultado	Resultados de mejora
Torres-Sánchez 2016 ²⁹	n = 58 personas mayores frágiles con agudización de EPOC – España – Media edad ± DE: 74,38 ± 7,22 – 27,9% mujeres – Lugar: hospitalización	– <i>Brief Frailty Index</i>	Programa de ejercicios de ciclismo utilizando un ejercitador de pedales desde el segundo día de ingreso al alta (mínimo 4 sesiones) – El tiempo, velocidad e intensidad del pedaleo se adaptaron a los niveles de disnea y fatiga de los participantes, deteniéndose la actividad en el caso de que el paciente alcanzase el nivel 6 en la escala de Borg	<i>Condición física:</i> – Fuerza muscular isométrica (dinamómetro); equilibrio estático (OLS); Monitorización de la actividad (número de pasos/24 h) <i>Otras:</i> – Fuerza funcional (STST) – Medidas antropométricas; ABVD (Barthel); calidad de vida (SGRQ); niveles de actividad física (<i>Modified Baecke</i>)	<i>GI pre-post:</i> número de pasos por día <i>GI vs GC:</i> – ↑ fuerza extremidades inferiores – ↑ equilibrio estático – ↑ número de pasos por día
Zhang, 2014 ³⁰	n = 44 – China – Media edad ± DE: 85,27 ± 3,63 – 13,51% mujeres – Lugar: hospital rehabilitación	– Criterios de fragilidad de Fried	Programa de ejercicios de vibración: 4 a 5 tandas de vibración de 60 s cada una. Entre 3-5 sesiones/semana. Durante 8 semanas Evaluación antes, a las 4 semanas y a las 8 semanas de la intervención	<i>Condición física:</i> – Velocidad de la marcha (TUG); fuerza muscular isométrica (dinamómetro); equilibrio postural (BPT); equilibrio funcional (ABC) <i>Otras:</i> – Fuerza funcional (STST) – Calidad de vida (SF-36)	<i>Capacidad física:</i> – Velocidad de la marcha – Fuerza extremidades inferiores – Equilibrio: equilibrio postural y miedo a caer <i>Otras:</i> – Calidad de vida

1RM: *One-Repetition Maximum*; 4MWT: prueba del tiempo de caminar 4 m (*Timed 4-Meter Walk Test*); 5MWT: prueba del tiempo de caminar 5 m (*Timed 5-Meter Walk Test*); 6MWT: prueba del tiempo de caminar 6 m (*Timed 6-Meter Walk Test*); 10MWT: prueba del tiempo de caminar 10 m (*Timed 10-Meter Walk Test*); AAP: *Adelaide Activities Profile*; ABC: *Activities-specific Balance Confidence Scale*; ABVD: actividades básicas vida diaria; AIVD: actividades instrumentales vida diaria; AMPAC: *Activity Measure for Post Acute Care*; BPT: *Balance Postural Test*; CES-D: *Center for Epidemiological Studies Depression Scale*; DE: desviación estándar; DEXA: *Total Body Dual Energy X-ray Absorptiometry*; EQ-5D: *EuroQol Quality-of-life scale*; FAC: *Functional Ambulation Categories*; FCT: *Functional Circuit Training Program*; FICSIT-4T: *Test of Static Balance*: paralelo, semitándem, tándem, postura de una sola pierna; IMC: índice de masa corporal; LSA: *Life Space Assessment*; MCN: multicomponente; MFES: *Modified Falls Self-efficacy Scale*; MMSE: *Mini-Mental State Examination*; MTUG: *Modified Timed Up-and-Go*; NEADL: *Nottingham Extended Activities of Daily Living Index*; OLS: *One-Leg Stance test*; PAEE: *Physical Activity Energetic Expenditure*; PPT: *Physical Performance Test*; PRT: *Progressive Resistance Exercise Training*; RNLI: *Reintegration to Normal Living Index*; SF36: *Study 36-item short form questionnaire*; SGRQ: *St. George's Respiratory Questionnaire*; SPPB: *Short Physical Performance Battery*; STST: *Sit-To-Stand Test*; TUG: *Timed Up-and-Go*.

en uno²⁵. Según los ensayos estudiados, se ha podido comprobar que un programa de ejercicios de 2 sesiones/semana durante 12 semanas^{19,24,27} o 3 sesiones/semana durante 10 semanas²⁶ dirigido a personas mayores frágiles que viven en la comunidad^{24,26,27} o están institucionalizados¹⁹ es suficiente para mejorar la fuerza muscular de las extremidades inferiores en las personas frágiles. En cuanto a la medida de la fuerza dinámica máxima (1RM), Binder et al.²² realizaron un programa de entrenamiento de fuerza 3 veces por semana con 3 series de 8 a 12 repeticiones y a una intensidad que comenzó al 65% y progresó desde el 85 al 100% de 1RM. Un sujeto abandonó por razones médicas relacionadas con este estudio. En el estudio de Cadore et al.¹⁹ con personas mayores nonagenarias, los autores concluyen que los programas de entrenamiento de fuerza que se realizan 2 veces por semana, con 3 series de 8 a 10 repeticiones y a una intensidad entre el 40 y el 60% de 1RM, puede ser bien tolerado por sujetos frágiles. Sin embargo en el estudio de Latham et al.²⁵, en el que los sujetos realizaron 10 semanas de entrenamiento de ejercicios de fuerza en el hogar con intensidades entre el 60% hasta el 80% de 1RM (3 series de 8 repeticiones), no hubo diferencias significativas entre el grupo de intervención y el control. La actividad física ejerce un efecto beneficioso sobre la pérdida progresiva de masa y de fuerza muscular (sarcopenia) propia del envejecimiento, tal como demuestra un estudio anterior³², siendo la sarcopenia un importante indicador de fragilidad a la vez que interviene en la génesis de la discapacidad³³.

En 7 estudios se evaluó el equilibrio, siendo en 5 de ellos donde se encontró una mejoría en comparación con el grupo control^{19,24,28-30}. La velocidad de la marcha fue analizada en 8 artículos. En 6 de estos artículos se pudo observar una mejora tras la intervención^{19,23,24,26,27,30}. El equilibrio y la velocidad de la marcha se han determinado como uno de los mejores indicadores de fragilidad en personas mayores frágiles³⁴, y están directamente relacionados con la alteración de la marcha y el riesgo de caídas³⁵. El entrenamiento de la fuerza y de la potencia muscular no solo mejoraría el equilibrio y la velocidad de la marcha, sino que también preservaría la funcionalidad y evitaría que las personas mayores pre-frágiles se adentren en un estado de fragilidad mayor.

Solo un estudio de esta revisión se centró exclusivamente en las mujeres²⁶. Después de efectuar un programa de ejercicios de 3 sesiones/semana de 60 min durante 10 semanas, se obtuvieron mejorías en la fuerza muscular y en la velocidad de la marcha. Es importante estudiar el efecto que el ejercicio físico ejerce en las mujeres, ya que el sexo femenino es más susceptible a cambios neurofisiológicos con el envejecimiento y a enfermedades degenerativas como la osteoporosis, la cual a su vez puede afectar el equilibrio postural y aumentar el riesgo de caídas³⁶.

De los estudios consultados en esta revisión sistemática, la mitad realizaron su intervención mediante programas de entrenamiento multicomponente^{19,22,23,27,28}, encontrando en la mayoría de ellos una mejoría en las capacidades de la condición física. Mediante el entrenamiento con este tipo de programas, además del resultado positivo en cuanto a la condición física, se ha podido comprobar una reducción en la incidencia de caídas en personas nonagenarias¹⁹, mejoría en la realización de las actividades de la vida diaria^{24,28}, disminución del deterioro cognitivo y emocional, mayor soporte social y mejor calidad de vida²⁸. Las caídas son una causa importante de discapacidad en las personas mayores y uno de los desencadenantes adversos de la fragilidad³⁷, aunque en otro ensayo clínico en personas frágiles de 70 años o más el entrenamiento de ejercicio físico no redujo significativamente la incidencia de caídas³⁸. Theou et al.¹³ observaron que los programas grupales de ejercicios de intensidad moderada para la prevención de caídas tienen efectos positivos sobre la caída y el rendimiento físico en los pacientes pre-frágiles, pero no en los adultos mayores frágiles. Por otra parte, está demostrada la eficacia de la actividad física en cuanto a la mejora

del estado cognitivo y al fomento del bienestar emocional³⁹ de los adultos mayores en otros estudios consultados. Los resultados antes mencionados demuestran la eficacia de los programas de ejercicios multicomponente para mejorar la condición física y la salud de las personas frágiles de edad avanzada.

El 70% de los estudios de la presente revisión ha utilizado como medida de fragilidad los criterios de Fried. La definición de fragilidad física propuesta por Fried et al.¹ es la más utilizada en los estudios de investigación debido a su naturaleza objetiva, aunque en la actualidad existe consenso sobre que la fragilidad es multidimensional y que debe incluir varios dominios en la definición clínica⁴⁰ y no solo centrarse en el dominio físico. En 3 estudios analizados^{24,27,28} se investigó sobre la reducción de la puntuación de la fragilidad después de 2 programas de ejercicios multicomponente, combinando en el entrenamiento físico ejercicios de fuerza, flexibilidad y equilibrio y un programa de entrenamiento funcional (FCT). Las intervenciones centradas en el entrenamiento, han demostrado su eficacia en retrasar, e incluso revertir, la fragilidad y la discapacidad⁴⁰.

Existen varias revisiones sistemáticas publicadas sobre los beneficios del ejercicio sobre la condición física en personas mayores frágiles. En un metaanálisis realizado por Chou et al.⁴¹, sus autores concluyeron que el ejercicio era beneficioso para aumentar la velocidad de la marcha y mejorar el equilibrio y las ABVD en los adultos mayores frágiles. Por otro lado, otras revisiones sistemáticas similares a la presente revisión encontraron resultados análogos en cuanto que las intervenciones de múltiples componentes parecían la mejor estrategia para mejorar los resultados^{17,42}.

Un problema a considerar es que los estudios seleccionados para esta revisión presentaban variedad en cuanto al tamaño de la muestra, los criterios de fragilidad, el tipo de intervenciones y de resultados de mejora, hecho que también resaltan otros autores. A pesar de ello, se ha podido observar últimamente un acercamiento entre los autores en cuanto a la utilización de los criterios de fragilidad física en sus investigaciones y las medidas de la condición física y sus resultados. De todas formas, deberían hacerse más estudios para clarificar cuáles deben ser las características de los programas de ejercicios más favorables para estos pacientes (tipo, frecuencia, intensidad y duración y combinaciones) y unificar criterios, lo que permitiría mejorar la comparación de resultados. Del mismo modo, se ha podido comprobar que partiendo de los estudios ECA consultados sobre el tema, solo 3 se realizaron fuera de la comunidad: uno en residencia¹⁹, uno en el hospital²⁹ y otro en el hospital de rehabilitación³⁰, lo que se debería tener en cuenta en futuras investigaciones.

Conclusiones

Los resultados de la revisión sistemática sugieren que el ejercicio físico mejora los distintos componentes de la condición física en personas mayores frágiles, siendo el entrenamiento multicomponente, al parecer, la mejor estrategia para mejorar los resultados. Se deberían realizar más estudios para clarificar cuáles deben ser las características más adecuadas de estos programas de ejercicios para obtener mejores efectos en la condición física de estos pacientes. Sería conveniente también realizar nuevas investigaciones sobre el tema en pacientes hospitalizados e institucionalizados con el fin de incrementar la evidencia científica en todos los niveles asistenciales.

Autoría

Todos los autores contribuyeron a la concepción y diseño del estudio, o adquisición de datos, o análisis e interpretación de datos,

redacción del artículo o revisión crítica de su contenido intelectual, aprobación final de la versión a ser presentada.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.

Bibliografía

- Fried LP, Tangen CM, Walston J, Newman AB, Hirsch C, Gottdiener J, et al. Frailty in older adults: Evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2001;56:M146–56.
- Jürschik P, Nuin C, Botigué T, Escobar MA, Lavedán A, Viladrosa M. Prevalence of frailty and factors associated with frailty in the elderly population of Lleida, Spain: The FRALLE survey. *Arch Gerontol Geriatr*. 2012;55:625–31.
- Lam O. Fisiología del síndrome de fragilidad en el adulto mayor. *Rev Méd Cient*. 2011;20:31–5.
- Koller K, Rockwood K. Frailty in older adults: Implications for end-of-life care. *Cleve Clin J Med*. 2013;80:168–74.
- Romero L, Abizanda P. Fragilidad como predictor de episodios adversos en estudios epidemiológicos: Revisión de la literatura. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2013;48:285–9.
- Escobar-Bravo MÁ, Jürschik P, Botigué T, Nuin C. La fragilidad como predictora de mortalidad en una cohorte de edad avanzada. *Gac Sanit*. 2014;28:489–91.
- Subirats E, Subirats G, Soteras I. Prescripción de ejercicio físico: Indicaciones, posología y efectos adversos. *Med Clin*. 2012;139:648–9.
- Kolbe-Alexander TL, Lambert EV, Charlton KE. Effectiveness of a community based low intensity exercise program for older adults. *J Nutr Health Aging*. 2006;10:21–9.
- Orr R, de Vos NJ, Singh NA, Ross DA, Stavrinou TM, Fiatarone-Singh MA. Power training improves balance in healthy older adults. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2006;61:78–85.
- McPhee JS, French DP, Jackson D, Nazroo J, Pendleton N, Degens H. Physical activity in older age: perspectives for healthy ageing and frailty. *Biogerontology*. 2016;17:567–80.
- Casas A, Cadore EL, Martínez N, Izquierdo M. El ejercicio físico en el anciano frágil: una actualización. *Rev Esp Geriatr Gerontol*. 2015;50:74–81.
- Giné-Garriga M, Roqué-Figuls M, Coll-Planas L, Sitjà-Rabert M, Salvà A. Physical exercise interventions for improving performance-based measures of physical function in community-dwelling, frail older adults: A systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2014;95:753–69.
- Theou O, Stathokostas L, Roland KP, Jakobi JM, Patterson C, Vandervoort AA, et al. The effectiveness of exercise interventions for the management of frailty: A systematic review. *J Aging Res*. 2011;2011:569194.
- Villareal DT, Chode S, Parimi N, Sinacore DR, Hilton T, Armamento-Villareal R, et al. Weight loss, exercise, or both and physical function in obese older adults. *N Engl J Med*. 2011;364:1218–29.
- Aguirre LE, Villareal DT. Physical exercise as therapy for frailty. *Nestle Nutr Inst Workshop Ser*. 2015;83:83–92.
- Ehsani AA, Spina RJ, Peterson LR, Rinder MR, Glover KL, Villareal DT, et al. Attenuation of cardiovascular adaptations to exercise in frail octogenarians. *J Appl Physiol*. 2003;95:1781–8.
- Cadore EL, Rodríguez-Mañas L, Sinclair A, Izquierdo M. Effects of different exercise interventions on risk of falls, gait ability, and balance in physically frail older adults: A systematic review. *Rejuvenation Res*. 2013;16:105–14.
- Izquierdo M, Cadore EL, Casas A. Ejercicio físico en el anciano frágil: Una manera eficaz de prevenir la dependencia. *Kronos*. 2014;13:1–14.
- Cadore EL, Casas-Herrero A, Zambom-Ferraresi F, Idoate F, Millor N, Gómez M, et al. Multicomponent exercises including muscle power training enhance muscle mass, power output, and functional outcomes in institutionalized frail nonagenarians. *Age (Omaha)*. 2014;36:773–85.
- Daniels R, Metzger S, van Rossum E, de Witte L, van den Heuvel W. Interventions to prevent disability in frail community-dwelling older persons: An overview. *Eur J Ageing*. 2010;7:37–55.
- Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther*. 2003;83:713–21.
- Binder EF, Yarasheski KE, Steger-May K, Sinacore DR, Brown M, Schechtman KB, et al. Effects of progressive resistance training on body composition in frail older adults: Results of a randomized, controlled trial. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*. 2005;60:1425–31.
- Fairhall N, Sherrington C, Kurrle SE, Lord SR, Lockwood K, Cameron ID. Effect of a multifactorial interdisciplinary intervention on mobility-related disability in frail older people: Randomised controlled trial. *BMC Med*. 2012;10:120.
- Giné-Garriga M, Guerra M, Pages E, Manini TM, Jimenez R, Unnikhan VB. The effect of functional circuit training on physical frailty in frail older adults: A randomized controlled trial. *J Aging Phys Act*. 2010;18:401–24.
- Latham NK, Anderson CS, Lee A, Bennett DA, Moseley A, Cameron ID. A randomized, controlled trial of quadriceps resistance exercise and vitamin D in frail older people: The frailty interventions trial in elderly subjects (FITNESS). *J Am Geriatr Soc*. 2003;51:291–9.
- Lustosa LP, Silva JP, Coelho FM, Pereira DS, Parentoni AN, Pereira LSM. Impact of resistance exercise program on functional capacity and muscular strength of knee extensor in pre-frail community-dwelling older women: A randomized crossover trial. *Rev Bras Fisioter*. 2011;15:318–24.
- Ng TP, Feng L, Nyunt MSZ, Feng L, Niti M, Tan BY, et al. Nutritional, physical, cognitive, and combination interventions and frailty reversal among older adults: A randomized controlled trial. *Am J Med*. 2015;128:1225–36.
- Tarazona-Santabalbina FJ, Gómez-Cabrera MC, Pérez-Ros P, Martínez-Arnau FM, Cabo H, Tsaparas K, et al. A multicomponent exercise intervention that reverses frailty and improves cognition, emotion, and social networking in the community-dwelling frail elderly: A randomized clinical trial. *J Am Med Dir Assoc*. 2016;17:426–33.
- Torres-Sánchez I, Valenza MC, Cabrera-Martos I, Lopez-Torres I, Benitez-Feliponi A, Conde-Valero A, et al. Effects of an exercise intervention in frail older patients with chronic obstructive pulmonary disease hospitalized due to an exacerbation: A randomized controlled trial. *COPD*. 2016;11:1–6.
- Zhang L, Weng C, Liu M, Wang Q, Liu L, He Y. Effect of whole-body vibration exercise on mobility, balance ability and general health status in frail elderly patients: A pilot randomized controlled trial. *Clin Rehabil*. 2014;28:59–68.
- Binder EF, Schechtman KB, Ehsani AA, Steger-May K, Brown M, Sinacore DR, et al. Effects of exercise training on frailty in community-dwelling older adults: Results of a randomized, controlled trial. *J Am Geriatr Soc*. 2002;50:1921–8.
- Phu S, Boersma D, Duque G. Exercise and sarcopenia. *J Clin Densitom*. 2015;18:488–92.
- Cruz-Jentoft AJ, Baeyens JP, Bauer JM, Boirie Y, Cederholm T, Landi F, et al. Sarcopenia: European consensus on definition and diagnosis: Report of the European Working Group on Sarcopenia in Older People. *Age Ageing*. 2010;39:412–23.
- Kim JW, Eom GM, Kim CS, Kim DH, Lee JH, Park BK, et al. Sex differences in the postural sway characteristics of young and elderly subjects during quiet natural standing. *Geriatr Gerontol Int*. 2010;10:191–8.
- Toraman A, Yildirim NU. The falling risk and physical fitness in older people. *Arch Gerontol Geriatr*. 2010;51:222–6.
- Burke TN, França FJR, Meneses SRF, Cardoso VI, Pereira RMR, Danilevicus CF, et al. Postural control among elderly women with and without osteoporosis: Is there a difference? *São Paulo Med J*. 2010;128:219–24.
- Documento de consenso sobre prevención de fragilidad y caídas en la persona mayor. Estrategia de Promoción de la Salud y Prevención en el SNS. Informes, estudios e investigación 2014. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad; 2014.
- Fairhall N, Sherrington C, Lord SR, Kurrle SE, Langron C, Lockwood K, et al. Effect of a multifactorial, interdisciplinary intervention on risk factors for falls and fall rate in frail older people: A randomised controlled trial. *Age Ageing*. 2014;43:616–22.
- Windle G, Hughes D, Linck P, Russell I, Woods B. Is exercise effective in promoting mental well-being in older age? A systematic review. *Aging Ment Heal*. 2010;14:652–69.
- Clegg A, Young J, Iliffe S, Rikkert MO, Rockwood K. Frailty in elderly people. *Lancet*. 2013;381:752–62.
- Chou CH, Hwang CL, Wu YT. Effect of exercise on physical function, daily living activities, and quality of life in the frail older adults: A meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil*. 2012;93:237–44.
- De Labra C, Guimaraes-Pinheiro C, Maseda A, Lorenzo T, Millán-Calenti JC. Effects of physical exercise interventions in frail older adults: A systematic review of randomized controlled trials. *BMC Geriatr*. 2015;15:154.